

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 05 789 A 1

21 Aktenzeichen: P 43 05 789.6
22 Anmeldetag: 25. 2. 93
43 Offenlegungstag: 1. 9. 94

51 Int. Cl. 5:
F 16 K 31/06
F 15 B 13/044
B 25 B 27/02
H 01 F 7/16
B 23 P 19/02
B 23 P 11/02

DE 43 05 789 A 1

71 Anmelder:

Mannesmann Rexroth GmbH, 97816 Lohr, DE

72 Erfinder:

Schleifstein, Franz-Josef, 8771 Steinfeld, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

| | |
|----|--------------|
| DE | 36 26 147 A1 |
| DE | 31 26 246 A1 |
| DD | 2 10 865 |
| SU | 16 95 404 A1 |
| SU | 5 27 747 |
| SU | 4 95 715 |
| SU | 3 91 616 |

54 Magnetventil sowie Werkzeug zur Montage eines solchen Magnetventils

57 Bei einem bekannten Magnetventil, mit einer Magnetspule, in deren Inneres ein erstes Polstück hineinragt, mit einem Magnetanker, der mit dem ersten Polstück einen axialen Luftspalt bildet, und mit einem Stößel, auf dem der Magnetanker ortsfest sitzt, der sich vom Magnetanker aus durch das erste Polstück hindurcherstreckt und von dem jenseits des ersten Polstücks in Anzugsrichtung des Magnetankers mittel- oder unmittelbar ein Anschlag, insbesondere ein Ventilsitz beaufschlagbar ist, werden verschieden dicke Einstellringe benutzt, um trotz der Bauteiltoleranzen immer den gleichen Luftspalt zu haben. Immer den gleichen Luftspalt kann man auf wesentlich einfachere Weise dadurch erhalten, daß der Magnetanker am Stößel ohne formschlüssige Festlegung der axialen Position mit Preßsitz gehalten ist und im Bereich eines Polstücks, mit dem er einen axialen Luftspalt bildet, wenigstens einen axialen Durchgang aufweist. Ein Werkzeug zum Aufpressen eines Magnetankers auf den Stößel besitzt ein Abstandsmaß, das durch den Durchgang des Magnetankers hindurchtritt und während der Montage dann gegen das Polstück stößt, wenn der vorgesehene axiale Luftspalt erreicht ist.

DE 43 05 789 A 1

Die Erfindung geht aus von einem Magnetventil, das insbesondere zur Begrenzung des Drucks eines hydraulischen Mediums vorgesehen ist und das die Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruches 1 aufweist.

Bei einem solchen Magnetventil kommt es im Hinblick auf die Magnetkraft im hohen Maße auf die Größe des axialen Luftspalts an.

Bei einem aus der DE-OS 31 26 246 bekannten Magnetventil mit einem axialen Luftspalt zwischen dem Magnetanker und beiden Polstücken ist der Magnetanker bis zu einem Anschlag auf den Stößel aufgeschoben. Durch diesen Anschlag ist der Weg des Magnetankers entlang des Stößels in die eine Richtung begrenzt. Nach dem Aufschieben des Magnetankers, einer Scheibenfeder und eines Spannrings wird das Material des Stößels hinter dem Spannring verformt, so daß alle Teile auch in die entgegengesetzte Richtung am Stößel gesichert sind. Der Magnetanker ist also formschlüssig am Stößel festgelegt. Der axiale Grundluftspalt zwischen dem Magnetanker und den Polstücken wird durch einen Ring eingestellt, der zwischen einem Polstück und der Scheibenfeder eingefügt ist. Dieser Einstellring ist nach Klassen unterschiedlicher Stärke sortiert, aus denen bei der Montage ausgewählt werden muß. Da sich mit der Lage des Magnetankers auch die Lage des Stößels verändert, ist es bei dem bekannten Magnetventil auch notwendig, daß der Ventileinsatz, mit dem der Stößel einen veränderbaren Strömungsquerschnitt bildet, verstellbar ist. Nur so können der axiale Luftspalt und der Strömungsquerschnitt miteinander korreliert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Magnetventil mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruches 1 so auszubilden, daß der axiale Luftspalt mit geringem Aufwand eingestellt und trotz vorhandener Bauteiltoleranzen ein bestimmter axialer Luftspalt einem bestimmten Strömungsquerschnitt leicht zugeordnet werden kann. Außerdem soll ein Werkzeug entwickelt werden, mit dem ein erfindungsgemäßes Magnetventil auf einfache Weise montiert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 bzw. im Anspruch 8 angegebenen Gegenstände gelöst. Gemäß Anspruch 1 ist bei einem Magnetventil mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgesehen, daß der Magnetanker am Stößel ohne formschlüssige Festlegung der axialen Position mit Preßsitz gehalten ist und im Bereich eines Polstücks, mit dem er einen axialen Luftspalt bildet, wenigstens einen axialen Durchgang aufweist. Nach der Erfindung ist also die relative axiale Position zwischen dem Magnetanker und dem Stößel nicht durch irgendwelche Anschläge bestimmt. Vielmehr wird der Magnetanker unabhängig von den Toleranzen des Polstücks, des Stößels oder des Ventilsitzes soweit auf den Stößel aufgeschoben, bis der vorgesehene axiale Luftspalt erreicht ist, wobei während der Montage der Stößel durch den Anschlag abgestützt ist. Es ist nicht mehr notwendig, nach Klassen sortierte Einstellringe vorzuhalten, aus diesen verschiedenen Klassen einen bestimmten Einstellring auszuwählen und diesen Einstellring schließlich zu montieren. Dadurch, daß während der Einstellung des axialen Luftspalts nur der Magnetanker und nicht auch der Stößel verschoben wird, wirkt sich eine Veränderung der Lage des Magnetankers nicht auf die Lage des Stößels und damit nicht auf dessen Lage zu einem Ventilsitz oder zu irgendwelchen anderen Ventilelementen aus. Man braucht kein Gewinde mehr am Ventilsitz vorzusehen,

sondern kann diesen vielmehr mit Preßsitz bis zu einem Anschlag in einen Ventilkörper einschieben.

Grundsätzlich ist es möglich, bei der Montage zwischen das Polstück und den Magnetanker ein Plättchen einzuschieben und den Magnetanker bis zur Anlage an dem Plättchen auf den Stößel aufzupressen. Dies erscheint jedoch ziemlich umständlich und aus konstruktiven Gründen nicht immer möglich. Mit einem Werkzeug gemäß Anspruch 8 kann auf einen solchen Abstandhalter verzichtet werden. Das Werkzeug ist mit einem Abstandsmaß versehen, das über die einem Polstück, mit dem der Magnetanker einen axialen Luftspalt bildet, zugekehrte Fläche des Magnetankers vorsteht und gegen das Polstück stößt, wenn der Magnetanker während des Aufpressens auf den Stößel die Position mit der gewünschten Luftspaltweite erreicht hat. Das Abstandsmaß kann sich im Prinzip radial außerhalb des Magnetankers befinden und dort gegen das Polstück stoßen.

Günstiger erscheint es jedoch, wenn der radiale Abstand des Abstandsmaßes vom Stößel, in der Nähe dessen das Werkzeug vorzugsweise am Magnetanker angreift, nicht so groß ist. Dies ist möglich, wenn der Magnetanker im Bereich eines Polstücks, mit dem er einen axialen Luftspalt bildet, wenigstens einen axialen Durchgang aufweist. Durch diesen axialen Durchgang kann das Abstandsmaß des Werkzeugs hindurchtreten.

Vorteilhafte Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Magnetventils kann man den Unteransprüchen 2 bis 7 entnehmen. So sind gemäß Anspruch 2 bevorzugt mehrere Durchgänge am Magnetanker gleichmäßig um die Achse des Stößels bzw. des Magnetankers herum verteilt.

Wenn der Magnetanker sowohl mit dem ersten Polstück, das in das Innere der Magnetspule hineinragt, als auch mit dem zweiten Polstück einen axialen Luftspalt bildet, so befindet sich der wenigstens eine axiale Durchgang gemäß Anspruch 3 vorteilhafterweise im Bereich des ersten Polstücks und damit nahe am Stößel.

Ist nur zwischen dem einen Polstück und dem Magnetanker ein axialer Luftspalt vorhanden und liegen sich das andere Polstück und der Magnetanker radial gegenüber, so ist eine genaue axiale Einstellung des anderen Polstücks nicht notwendig.

Damit die radialen Abmessungen des Magnetankers nicht zu groß sein müssen, ist gemäß Anspruch 6 vorgesehen, daß das zweite Polstück ringartig ausgebildet ist, außen mit einem die Magnetspule umgebenden Flußleitzyylinder verbunden ist und stirnseitig der Magnetspule nach innen ragt. Ist sowohl zwischen dem ersten Polstück und dem Magnetanker als auch zwischen dem ringartigen zweiten Polstück und dem Magnetanker ein axialer Luftspalt vorhanden, so ist das zweite Polstück vorteilhafterweise ohne formschlüssige Festlegung der axialen Position mit Preßsitz in den Flußleitzyylinder eingeschoben. Auf diese Weise kann es ohne weiteres in eine mit der Position des ersten Polstücks korrelierende Position gebracht werden. Insbesondere können die dem Magnetanker zugekehrten Flächen der beiden Polstücke ohne weiteres in eine miteinander fluchtende Position gebracht werden. Vor allem dann, wenn das zweite Polstück mit Preßsitz am Flußleitzyylinder gehalten ist, ist es von großem Vorteil, wenn sich der wenigstens eine Durchgang am Magnetanker im Bereich des ersten Polstücks befindet, so daß während des Aufpressens des Magnetankers auf den Stößel das bzw. die Abstandsmaße des Preßwerkzeugs gegen das erste Polstück stoßen. Dann ist die Gefahr, daß die Lage des zweiten Polstücks

verändert wird, viel geringer, als wenn die Abstandsmaße gegen das zweite Polstück stoßen.

Mehrere Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßigen Magnetventils sind in den Zeichnungen dargestellt. Anhand der Figuren dieser Zeichnungen wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 die erste Ausführung, bei der zwischen dem ersten Polstück und dem Magnetanker ein axialer Luftspalt besteht und sich das zweite Polstück und der Magnetanker radial gegenüberliegen,

Fig. 2 das Magnetventil nach Fig. 1 während des Aufpressens des Magnetankers auf den Stößel,

Fig. 3 die zweite Ausführung, bei der sowohl zwischen dem ersten Polstück und dem Magnetanker als auch zwischen dem zweiten Polstück und dem Magnetanker ein axialer Luftspalt besteht,

Fig. 4 das Magnetventil nach Fig. 3 während des Einpressens des ringartigen zweiten Polstücks in den Flußleitzyylinder und

Fig. 5 die dritte Ausführung, die der zweiten ähnelt, bei der jedoch im Ruhezustand das Ventil nicht geschlossen, sondern offen ist.

Das Magnetventil nach den Fig. 1 und 2 weist einen Spulenkörper 10 mit einer Wicklung 11 und einen Eisenkern 12 auf, der im wesentlichen die Form eines Ringzylinders mit einem zentralen, in den Spulenkörper hineinragenden Polstück 13, mit einem den Spulenkörper und die Wicklung außen umgebenden Flußleitmantel 14 und mit einem das Polstück 13 und den Flußleitmantel vor einer Stirnseite des Spulenkörpers 10 verbindenden Boden 15 hat. Der Eisenkern kann zugleich als das Gehäuse des Magnetventils betrachtet werden. In Verlängerung des Polstücks 13 ist auf der dem Spulenkörper 10 abgewandten Seite an dem Boden 15 ein Fortsatz 16 angeformt, der über einen Teil seiner Länge außen mit einem Gewinde 17 versehen ist, um das Magnetventil in einen Block einschrauben zu können, und in den von der freien Stirnseite her eine Sackbohrung 18 eingebracht ist, an der man zwei durch eine senkrecht zur Achse der Bohrung verlaufende Stufe 19 voneinander getrennte Abschnitte 20 und 21 mit unterschiedlichen Durchmessern unterscheiden kann.

In die Sackbohrung 18 ist bis zum Anschlag an der Stufe 19 ein Ventilsitz 25 eingepreßt. Aufgrund der Preßpassung ist der Ventilsitz 25 ohne weitere Vorkehrungen an dem Ansatz 16 gehalten. Durch den Ventilsitz 25 verläuft axial eine Bohrung 26, die sich an der nach innen gerichteten Stirnseite des Ventilsitzes 25 kegelig erweitert. Vom Abschnitt 21 der Sackbohrung 18 führen mehrere radiale Bohrungen 27 durch den Fortsatz 16 nach außen, wobei sich diese Bohrungen 27 knapp vor dem Gewinde 17 befinden.

Auf der dem Boden gegenüberliegenden Seite des Spulenkörpers 10 weist der Flußleitmantel 14 innen eine umlaufende Schulter 28 auf, auf die ein ringförmiges zweites Polstück 29, das über den Spulenkörper 10 nach innen ragt, aufgesetzt ist. Durch einen Zentralteil 30 ist das Polstück 29 zu einer Haube ergänzt. Außerdem ist es durch eine Bördelung 31 sicher am Eisenkern 12 gehalten. Ein Steckerteil 32 aus Kunststoff ist außendirekt an das Polstück 29 angespritzt.

Das Polstück 13 und der Fortsatz 16 sind zentral mit einer Längsbohrung 33 versehen, durch die ein Stößel 34 verläuft, der in den Abschnitt 21 der Bohrung 18 und in einen zwischen den Polstücken 13 und 29 gebildeten Ankerraum 35 bis nahe an das Zentralteil 30 des Polstücks 29 hineinragt. In der Sackbohrung 18 befindet

sich vor dem Stößel als Schließkörper eine Kugel 36, die gegen die kegelige Erweiterung der Bohrung 26 gedrückt werden kann. Der Ventilsitz 25 ist also für den Stößel 34 ein Anschlag, der vom Stößel indirekt über die Kugel 36 beaufschlagbar ist. Im Ankerraum 35 ist auf den Stößel 34 ein Magnetanker 40 mit Preßsitz soweit aufgeschoben, daß in der gezeigten Endlage des Stößels 34 ein axialer Luftspalt bestimmter Größe vorhanden ist. Der zwischen dem Stößel 34 und dem Magnetanker 40 bestehende Preßsitz erlaubt es einerseits, mit einer äußeren während der Montage aufzubringenden Kraft den Magnetanker gegenüber dem Stößel zu verschieben, und ist andererseits so stark, daß die Kraft einer zwischen dem Magnetanker 40 und dem Zentralteil 30 des Polstücks 29 eingespannten Schraubendruckfeder 42 den Magnetanker nicht relativ zum Stößel verschieben kann. Dabei kann die Kraft der Schraubendruckfeder 42 durchaus einem Druck von einigen Hundert bar in der Bohrung 26 entsprechen.

Der Magnetanker 40 ist im wesentlichen plattenförmig gestaltet, besitzt jedoch an seinem Außenrand einen Kragen 43, der von der dem Polstück 13 abgewandten Seite des Magnetankers 40 axial hochsteht und dem Polstück 29 eng radial gegenüberliegt. Radial innerhalb des Kragens 43 besitzt der Magnetanker 40 mehrere, gleichmäßig um den Stößel 34 herum verteilte, durchgehende axiale Bohrungen 44, die allein zur Montage des Magnetankers am Stößel 34 dienen.

In welcher Weise sie der Montage dienen, ist näher aus Fig. 2 ersichtlich. Dort ist das Magnetventil aus Fig. 1 in einem Stadium gezeigt, in dem es erst teilweise zusammengebaut ist. Der Ventilsitz 25 ist bereits in die Bohrung 18 eingepreßt. Die Kugel 36 liegt in der kegigen Erweiterung der Bohrung 26. Auf ihr sitzt der Stößel 34 auf. Der Magnetanker 40 wird auf den Stößel 40 mit einem Werkzeug 45 auf gepreßt, das eine der Anzahl der axialen Bohrungen 44 entsprechende Anzahl von axialen Abstandsdornen 46 besitzt, die durch die Bohrungen 44 hindurchgreifen und über die dem Polstück 13 zugewandte Seite des Magnetankers 40 um die bei geschlossenem Ventil gewünschte Größe des axialen Luftspaltes 41 vorstehen, wenn die andere Seite des Magnetankers 40 am Werkzeug 45 anliegt. Das Werkzeug 45 wird nun während der Montage mit dem Magnetanker soweit auf das Polstück 13 zu bewegt, bis die Abstandsdorne 46 gegen das Polstück 13 stoßen. Der Stößel 34 drückt dabei wegen der Preßpassung zwischen ihm und dem Magnetanker 40 die Kugel 36 gegen den Ventilsitz 25, ohne daß man näher darauf achten müßte. Die Preßpassung zwischen dem Ventilsitz 25 und dem Fortsatz 16 des Eisenkerns 12 kann man so stark machen, daß sie der vom Werkzeug 45 über den Magnetanker 40, den Stößel 34 und die Kugel 36 auf den Ventilsitz 25 ausgeübte Kraft standhält. Man kann jedoch den Ventilsitz 25 während der Montage des Magnetankers 40 am Stößel 34 auch abstützen. Die Stärke der Preßpassung zwischen dem Ventilsitz 25 und dem Fortsatz 16 kann dann allein nach dem durch die Funktion des Magnetventils bedingten Erfordernissen gewählt werden.

Das Magnetventil nach den Fig. 1 und 2 wird als Druckbegrenzungsventil eingesetzt. Wenn kein Strom durch die Wicklung 11 fließt, wirkt allein die Kraft der Schraubendruckfeder 42 auf die Kugel 36. Steigt der Systemdruck in der Bohrung 26 über den durch die Vorspannung der Schraubendruckfeder 42 bestimmten Druck an, so öffnet das Ventil. Fließt durch die Wicklung 11 ein Strom so addiert sich zu der Federkraft eine

Magnetkraft, die von der Höhe des Stromes abhängt. Das Ventil öffnet dann erst bei einem von der Stromstärke abhängenden höheren Druck. Damit sich im Ankerraum 35 kein Druck aufbaut, ist dieser mit der Bohrung 18 über eine Abflachung am Stößel 34 verbunden.

Das Magnetventil nach den Fig. 3 und 4 ist hinsichtlich des Eisenkerns 12, des Spulenkörpers 10 mit der Wicklung 11, des Stößels 34 und des Ventilsitzes genauso aufgebaut wie die Ausführungen nach den Fig. 1 und 2. Unterschiedlich ist, daß der Magnetanker 40 nicht nur mit dem ersten Polstück 13 einen axialen Luftspalt 41, sondern auch mit einem ringförmigen zweiten Polstück 50 einen axialen Luftspalt 51 bildet. Die beiden Luftspalte 41 und 51 sollen axial gleich groß sein, so daß, weil die den Polstücken zugekehrte Seite des Magnetankers 40 völlig eben ist, die dem Magnetanker 40 zugekehrten Flächen der Polstücke 13 und 50 miteinander fluchten müssen. Das ringförmige Polstück 50 ist deshalb, an seiner Außenseite an den Flußleitmantel 14 des Eisenkerns 12 anliegend, auf der dem Boden 15 des Eisenkerns 12 gegenüberliegenden Seite des Spulenkörpers 10 mit Preßsitz in den Flußleitmantel 14 eingepreßt. Dazu wird ein Werkzeug 52 mit einer völlig ebenen Anlagefläche 53 benutzt, mit der das Werkzeug gegen das Polstück 13 stößt, sobald das Polstück 50 seine richtige Lage erreicht hat.

Auch der Anker 40 des Magnetventils nach den Fig. 3 und 4 besitzt nahe am Stößel 34 mehrere durchgehende axiale Bohrungen 44 für Abstandsdorne 46 eines Montagewerkzeugs. Die Bohrungen 44 befinden sich im Bereich des Polstücks 13, so daß die Abstandsdorne beim Aufpressen des Magnetankers 40 auf den Stößel 34 gegen dieses Polstück 13 und nicht gegen das zweite Polstück 50 stoßen. Wäre letzteres der Fall, so bestünde die Gefahr, daß das Polstück 50 noch etwas tiefer in den Flußleitmantel 14 eingepreßt wird.

Wenn das zweite Polstück 50, der Stößel 34, der Magnetanker 40 und die Schraubendruckfeder 42 montiert sind, wird auf den Flußleitmantel 14 ein Deckel 53 aufgesetzt, an dem sich die Schraubendruckfeder 42 abstützt, der aus einem nichtmagnetischen Material, z. B. Aluminium, besteht und der durch eine Bördelung 31 des Eisenkerns 12 gehalten ist.

Auch bei der in Fig. 5 gezeigten dritten Ausführung eines erfindungsgemäßen Magnetventils erkennt man einen Eisenkern 12, der mit einem Polstück 13 von der einen Seite einer Wicklung 11 aus bis zu deren anderen Seite durch diese hindurchführt. Außen ist die Wicklung 11 von einem Flußleitmantel 14 des Eisenkerns 12 umgeben. Die freien Stirnflächen des Polstücks 13 und des Flußleitmantels 14 sind planbearbeitet und fluchten miteinander. Durch das Polstück 13 verläuft ein Stößel 34 hindurch, der vor den freien Stirnflächen des Polstücks 13 und des Flußleitmantels 14 einen Magnetanker 40 trägt, der im Bereich des Polstücks 13 mehrere axiale Bohrungen 44 besitzt, die wie bei den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 4 dazu dienen, beim Aufpressen des Magnetankers 40 auf den Stößel 34 einen genau definierten axialen Luftspalt 41 zu erzeugen. Ein Luftspalt derselben Größe besteht dann zwischen dem Flußleitmantel 14 und dem Magnetanker 40, der sich bei der Ausführung nach Fig. 5 radial bis über den Flußleitmantel 14 erstreckt. Anders als bei den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 4 ist auch, daß sich eine Schraubendruckfeder 54 einerseits an der den Polstücken 13 und 14 zugewandten Seite des Magnetankers 40 und in einer Ausnehmung des Polstücks 13 an dieser abstützt. Die Schraubendruckfeder 54 wirkt also in Öffnungsrichtung

des Magnetventils. Sie ist nur schwach gespannt. Ihre Kraft reicht jedoch aus, um bei stromloser Wicklung 11 den Stößel 34 gegen einen über den Eisenkern 12 gestülpten Deckel 55 aus nichtmagnetischem Material zu drücken.

Für die genaue Einstellung des axialen Luftspaltes zwischen den Polstücken 13 und 14 und dem Magnetanker 40 spielt es keine Rolle, ob eine Schraubendruckfeder den Stößel 34 in Öffnungs- oder Schließrichtung des Ventils beaufschlagt. Bei der Montage des Magnetventils nach Fig. 5 wird schon zu Beginn des Aufschiebens des Magnetankers 40 auf den Stößel 34 letzterer gegen die schwache Druckfeder 54 gegen den Ventilsitz 25 gedrückt. Der Stößel 34 behält während des weiteren Montagevorgangs des Magnetankers diese Position bei, bis der vorgesehene Abstand des Magnetankers 40 von den Polstücken erreicht ist und das Montagewerkzeug zurückgezogen wird.

Die Erfindung ist nicht auf ein Magnetventil mit einem Ventilsitz und einem mit dem Ventilsitz zusammenwirkenden Schließkörper in Form eines Kegels oder einer Kugel beschränkt. Es kann sich vielmehr auch um ein Schieberventil handeln, bei dem ein Schieber in einer Bohrung geführt ist. Für den Schieber ist ein Anschlag vorhanden, an dem er bei minimalem axialem Luftspalt zwischen dem Magnetanker und dem Polstück bzw. den Polstücken anliegt.

Patentansprüche

1. Magnetventil, insbesondere zur Begrenzung des Drucks eines hydraulischen Mediums, mit einer Magnetspule (10, 11), in deren Inneres ein erstes Polstück (13) hineinragt, mit einem Magnetanker (40), der mit dem ersten Polstück (13) und/oder einem zweiten Polstück (14, 50) einen axialen Luftspalt (41, 51) bildet, und mit einem Stößel (34), auf dem der Magnetanker (40) ortsfest sitzt, der sich vom Magnetanker (40) aus durch das erste Polstück (13) hindurcherstreckt und von dem jenseits des ersten Polstücks (13) in Anzugsrichtung des Magnetankers (40) mittel- oder unmittelbar ein Anschlag (25), insbesondere ein Ventilsitz (25) beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetanker (40) am Stößel (34) ohne formschlüssige Festlegung der axialen Position mit Preßsitz gehalten ist und im Bereich eines Polstücks (13), mit dem er einen axialen Luftspalt (41) bildet, wenigstens einen axialen Durchgang (44) aufweist.
2. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, vorzugsweise drei Durchgänge (44) gleichmäßig um die Achse des Stößels (34) bzw. Magnetankers (40) herum verteilt sind.
3. Magnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetanker (40) sowohl mit dem ersten Polstück (13) als auch mit dem zweiten Polstück (14, 50) einen axialen Luftspalt (41, 51) bildet und sich der wenigstens eine axiale Durchgang (44) im Bereich des ersten Polstücks (13) befindet.
4. Magnetventil nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Magnetanker (40) und dem einen Polstück (13) ein axialer Luftspalt (41) vorhanden ist und daß sich der Magnetanker (40) und das andere Polstück (29) radial gegenüberliegen.
5. Magnetventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich das zweite Polstück (29) und der

Magnetanker (40) radial gegenüberliegen.

6. Magnetventil nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Polstück (29, 50) ringförmig ausgebildet ist, außen mit einem die Magnetspule (10, 11) umgebenden Flußleitzyylinder (14) verbunden ist und stirnseitig der Magnetspule (10, 11) nach innen ragt.

7. Magnetventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl zwischen dem ersten Polstück (13) und dem Magnetanker (40) als auch zwischen dem zweiten Polstück (50) und dem Magnetanker (40) ein axialer Luftspalt (41, 51) vorhanden ist und daß das zweite Polstück (50) vorzugsweise am Flußleitzyylinder (14) ohne formschlüssige Festlegung der axialen Position mit Preßsitz relativ zum ersten Polstück (13) gehalten ist.

8. Werkzeug zum Aufpressen eines Magnetankers (40) auf einen Stößel (34) bei einem Magnetventil nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß an ihm ein Abstandsmaß (46) vorgesehen ist, das über die einem Polstück (13), mit dem der Magnetanker (40) einen axialen Luftspalt (41) bildet, zugekehrte Fläche des Magnetankers (40) vorsteht und gegen das Polstück (13) stößt, wenn der Magnetanker (40) während der Aufpressens auf dem Stößel (34) die Position mit der gewünschten Luftspaltweite erreicht.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

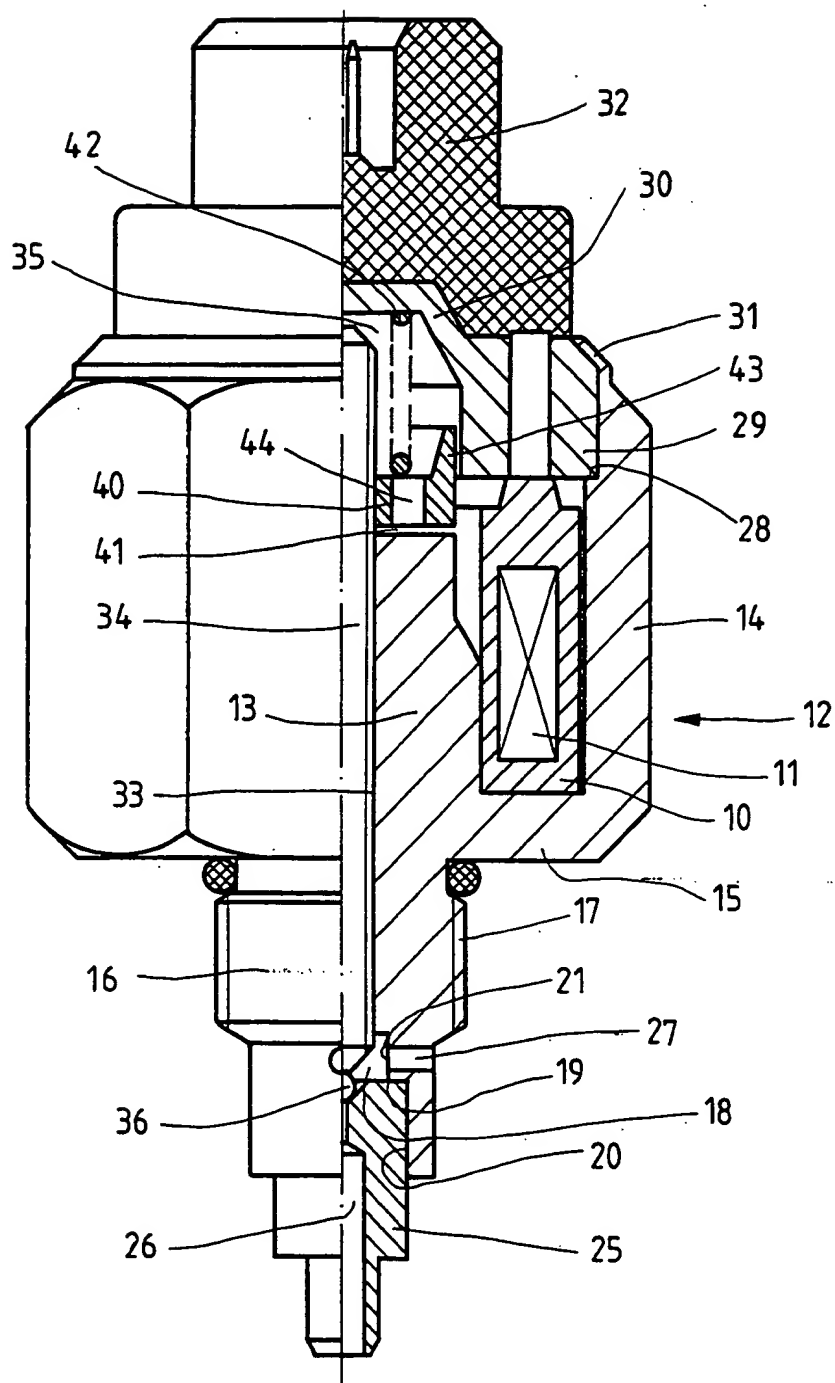


FIG. 1

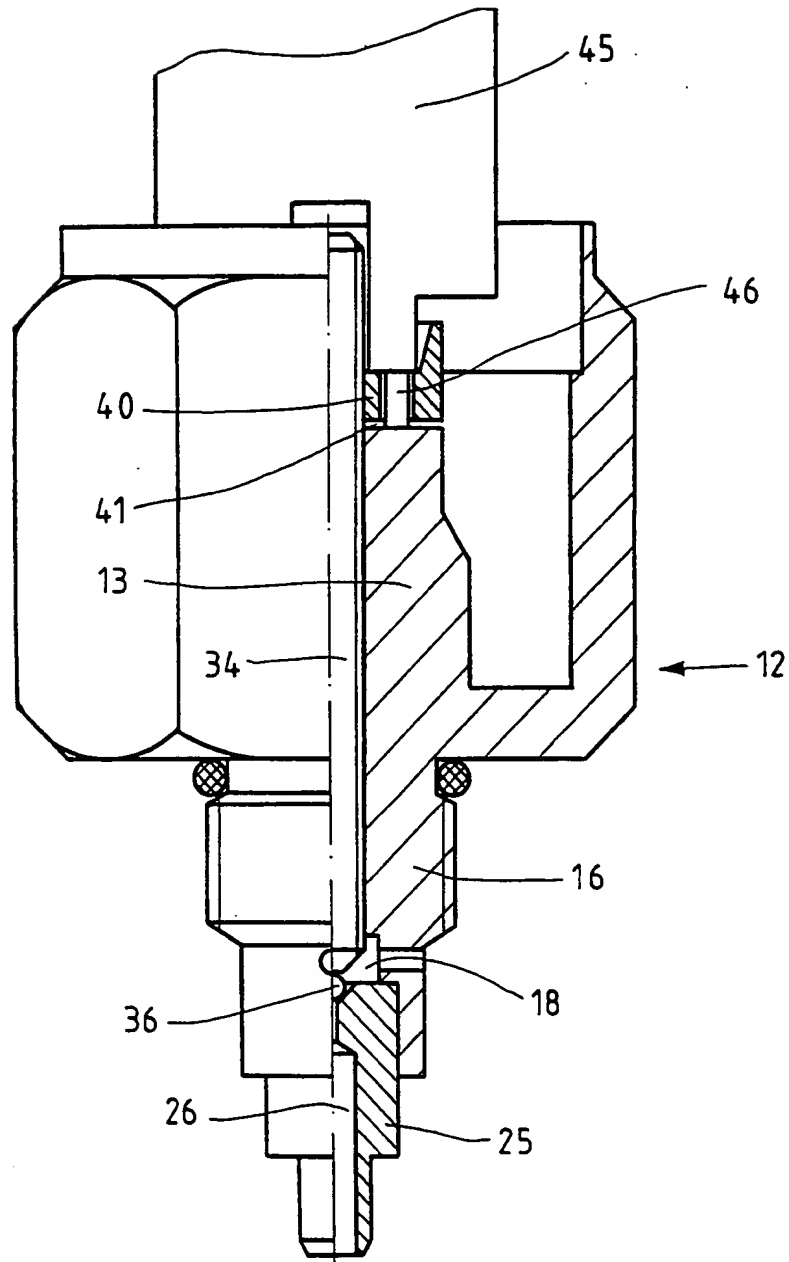


FIG. 2

